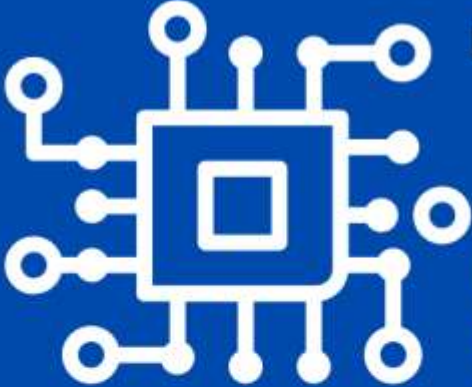




TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 5 (3) 2025

TECHSCIENCE.UZ

№ 5 (3)-2025

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES
OF TECHNICAL SCIENCES**

TOSHKENT-2025

BOSH MUHARRIR:

KARIMOV ULUG'BEK ORIFOVICH

TAHRIR HAY'ATI:

Usmankulov Alisher Kadirkulovich - Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax politexnika universiteti

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Adizov Bobirjon Zamirovich– Texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich - Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Maxmudov MUxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Asatov Nurmuxammat Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax politexnika universiteti;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax politexnika universiteti;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda
130343-sonli guvohnoma bilan davlat
ro'yxatidan o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.
Elektron manzil:
scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huqular himoyalangan.

© Sciencesproblems team, 2025-yil

© Mualliflar jamoasi, 2025-yil

MUNDARIJA

Sobirov Sherzod

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ONCOLOGY: APPLICATIONS, CHALLENGES,
AND FUTURE DIRECTIONS 5-10

Zaynalov Nodir, Maxmadiyev Faxriddin

MASHINAVIY O'QITISH YORDAMIDA VEB ILOVALARDA BOTLARNI F
OYDALANUVCHI XATTI-HARAKATLARIGA ASOSLANGAN HOLDA ANIQLASH..... 11-16

Raximov Baxtiyor, Otamuratov Hurmatbek, O'razmatov Tohir

TIBBIY TASVIRLARGA RAQAMLI ISHLOV BERISH MODEL VA ALGORITMLARI 17-24

Улжаев Эркин, Убайдуллаев Уткиржон, Хонтураев Сардорбек

ТЕХНОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ С ПОМОЩЬЮ ДРОНОВ..... 25-29

Azibaev Akhmadkhon

FORECASTING UZBEKISTAN'S GDP BY AUTOREGRESSIVE
INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) MODEL 30-35

Quzratov Muxriddin

SIRT TO'LQINLARI VA ULARNING TARQALISHI 36-40

Rajabov Jaloliddin, Matlatipov San'atbek

IJTIMOIIY SHARHLARNING ASPEKT VA REYTINGLARINI O'RGATILGAN
GENERATIV MODELLAR ORQALI SENTIMENT TAHLIL QILISH VA ANIQLASH 41-50

Arabboev Mukhriddin

BRAIN TUMOR CLASSIFICATION USING TRANSFER
LEARNING WITH MOBILENETV2 51-63

Жуманазаров Акмал, Эгамбердиев Илхом, Саилов Маъруф

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕХАНИЧЕСКИХ УЗЛОВ
ВНУТРИ КОРПУСА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ 64-74

Salokhiddin Azimov, Toshqobilov Javohir

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF ADVANCED WELDING TECHNIQUES
FOR JOINING DISSIMILAR METALLIC MATERIALS..... 75-79

Salokhiddin Azimov, Toshqobilov Javohir

CALCULATIONS FOR HEAT EXCHANGER EXPANSION BELLWS
MADE OF B443 (UNS N06625) MATERIAL 80-86

Munosibov Shokhruh, Usmankulov Orifjon, Ilkhamov Murod, Kholdaraliyev Dilshod

INVESTIGATION OF THE PURIFICATION PROCESS OF
PLATINUM POWDER FROM IMPURITIES 87-96

*Холикулов Дониёр, Рахманов Икболжон, Муносибов Шохруҳ, Илхамов Мурод,
Мирзараимов Зиёдулла*
ГРАВИТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ ОКИСЛЕННЫХ МЕДНЫХ РУД
НА ВИНТОВОМ СЕПАРАТОРЕ 97-106

Raxmanov Farxad
KESKIN O'ZGARUVCHAN IQLIM XUDUDLARIDAGI YUQORI KUCHLANISHLI
HAVO LINIYALARINING MUZLASH JARAYONLARINI OLDINI OLISH USULLARI..... 107-112

Absattorov Diyorbek
KALIY XLORIDNING AMMONIY SULFAT ERITMASI BILAN
O'ZARO TA'SIRINI O'RGANISH..... 113-118

SIRT TO'LQINLARI VA ULARNING TARQALISHI

Quzratov Muxriddin Akram o'g'li

Qarshi davlat universiteti doktoranti

E-mail: quzratovm95@gmail.com

Tel.: (90) 674 86 95,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9469-1853>

Annotatsiya. Ushbu maqolada sirt to'lqinlarining fizikaviy xususiyatlari va ularning seysmologiyadagi ahamiyati tahlil qilinadi. Sirt to'lqinlari mexanik ob'ektlarning sirtga ta'siri natijasida hosil bo'lib, ular bo'ylama va ko'ndalang tebranishlarning kombinatsiyasidan tashkil topadi. Maqolada Reley va Love to'lqinlarining xususiyatlari, tarqalish shartlari hamda ularning zilzila vaqtida yer yuzasida qanday harakatlanishi batafsil bayon etilgan. Love to'lqinlarining dispersiv xususiyati va Reley to'lqinlarining zarrachalar harakati retrograd ellips shaklida ekanligi ta'kidlanadi. Shuningdek, maqolada zilzilalar vaqtida global sirt to'lqinlarining Yer bo'ylab tarqalishi va seysmik yozuvlarda ularning ahamiyati muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: sirt to'lqinlari, seysmologiya, Reley to'lqinlari, Love to'lqinlari, zilzila, tebranish, to'lqin uzunligi, dispersiya, zarracha harakati, seysmik yozuvlar, P-to'lqin, S-to'lqin, teleseysmalar, global sirt to'lqinlari, elastiklik nazariyasi.

SURFACE WAVES AND THEIR PROPAGATION

Kuzratov Mukhriddin

Doctoral student of Karshi State University

Annotation. This article analyzes the physical properties of surface waves and their significance in seismology. Surface waves are generated as a result of the impact of mechanical objects on the surface and consist of a combination of longitudinal and transverse oscillations. The article provides a detailed description of the characteristics of Rayleigh and Love waves, the conditions of their propagation, and how they move along the Earth's surface during an earthquake. It is noted that Love waves have a dispersive nature and that the particle motion of Rayleigh waves takes the form of a retrograde ellipse. Additionally, the article discusses the propagation of global surface waves across the Earth during earthquakes and their importance in seismic records.

Keywords: Surface waves, seismology, Rayleigh waves, Love waves, earthquake, oscillation, wavelength, dispersion, particle motion, seismic records, P-wave, S-wave, teleseisms, global surface waves, theory of elasticity.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v3i5y2025N6>

Kirish.

Fizika va texnikada sirt to'lqinlari alohida o'rin tutadi. Sirt to'lqinlari sirt bo'yicha tarqaladi. Sirt to'lqinlari mexanik ob'ektlarning sirtga ta'siridan hosil bo'ladi. Sirt to'lqinlarida zarrachalar bir vaqtning o'zida ham bo'ylama, ham ko'ndalang tebranishlarda bo'lib, trayektoriyalari elliptik va bundan ham murakkabroq bo'ladi. To'lqinlarni harakterlovchi asosiy fizik kattaliklar – ularni to'lqin uzunligi λ , tezligi v , davri T lardir. To'lqinning to'lqin

uzunligi, deb bir xil fazada tebranuvchi ikki eng yaqin nuqta orasidagi masofaga aytiladi. To'liqning bir to'la tebranishiga ketgan vaqt to'liq davri T deyiladi. Davrga teskari bo'lgan qiymat bu chastota f hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, sirt to'liqlarini o'rganish elastiklik nazariyasi va seysmologiya fanining asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Lord Reyli (1885) va Augustus Edvard Hough Love (1911) tomonidan asos solingan nazariy izlanishlar sirt to'liqlarining tarqalish shartlari, dispersiya xususiyatlari va zarracha harakati mexanizmlarini tushuntirib berdi. Keyingi tadqiqotlar sirt to'liqlarining zilzilalar vaqtida Yer yuzasida tarqalishi va ularni seysmik yozuvlarda aniqlash usullarini chuqur o'rgandi. Ushbu maqolada ilmiy manbalarni tahlil qilish orqali sirt to'liqlarining fizik xususiyatlari, ularning Reley va Love turlarining tarqalish shartlari va global seysmik monitoringdagi ahamiyati metodologik jihatdan asoslab berildi. Shu bilan birga, teleseysmik yozuvlar va sirt to'liqlarining dispersiv xususiyatlarini aniqlashda zamonaviy seysmik metodlar qo'llanildi.

Uzoq masofadagi zilzilalar (teleseysmalar)ning seysmik yozuvlarida, odatda, eng katta amplitudali to'liqlar Yer yuzasini kuzatib boradigan va uning ichki qismiga kirmaydigan yuzaki to'liqlardir. Istisno sifatida chuqur o'choqli zilzilalarning seysmogrammalari ko'rsatiladi, chunki ular yuzaki to'liqlarni samarali hosil qilmaydi va natijada ichki to'liqlar (tan to'liqlari) ko'proq seziladi. Teleseysmik yozuvlarda yuzaki to'liqlarning ustunligi to'liqlarning geometrik tarqalish effektiga bog'liq [1]. Bunda seysmik to'liqlari P-yoki S-to'liqlar sifatida tasniflanishi mumkin bo'lsa, seysmik sirt to'liqlar ham ikki toifaga bo'linadi. Ular ba'zan umumiy holda L-to'liqlar deb ataladi va Reley to'liqlari (RW) hamda Love to'liqlari (LW) ga bo'linadi. Ushbu to'liqlar bir-biridan ularning to'liq frontlaridagi zarracha harakatining turiga ko'ra farqlanadi [2].

Sirt to'liqlarini tavsiflashda, to'liq frontidagi zarrachalarning harakati uchta o'zaro perpendikulyar komponentga ajratiladi: nur yo'nalishiga parallel bo'lgan bo'ylama tebranish (P-to'liq harakati), nur yo'nalishini o'z ichiga olgan vertikal tekislikdagi ko'ndalang tebranish (vertikal kesish yoki SV-to'liq) va gorizontaal ko'ndalang tebranish (gorizontaal kesish yoki SH-to'liq). Harakatning ushbu komponentlari faqat sirt qatlamlar bilan cheklangan bo'lib, ikki xil sirt to'liqlarning zarracha harakati va xususiyatini ham belgilaydi [3].



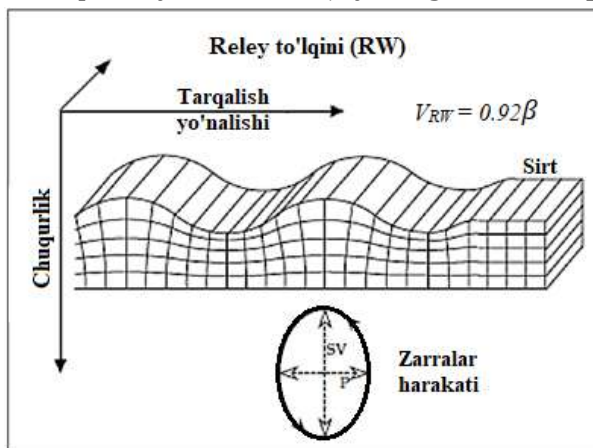
P to'liqlarining S to'liqlarining Sirt to'liqlarining boshlanishi

1-rasm

Muhokama.

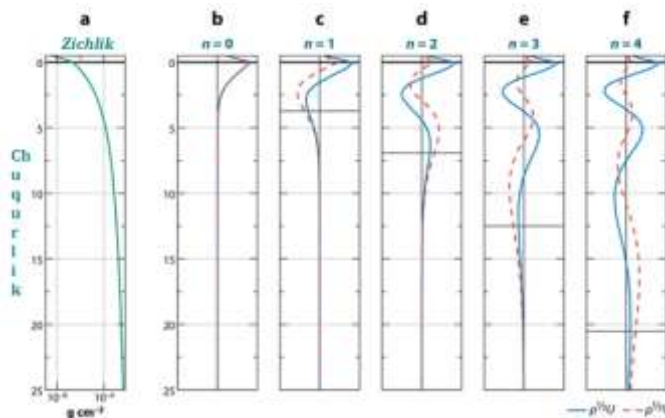
Reley to'liqlari. 885-yilda Lord Reley yarim cheksiz elastik yarim fazoning erkin sirtida tarqaladigan sirt to'liqini tasvirlab bergan. Reley to'liqining oldingi qismidagi zarrachalar vertikal tekislikda tebranish uchun qutblangan. Zarrachalarning harakati P-va SV-tebranishlarning kombinatsiyasi sifatida qaralishi mumkin. Agar Reley to'liqini tarqalish yo'nalishi kuzatuvchining o'ng tomoniga qarab bo'lsa, zarrachalarning harakati vertikal

tekislikda teskari yo'nalishdagi (retrograd) ellipsni hosil qiladi. Ushbu ellipsning katta o'qi vertikal, kichik o'qi esa to'lqin tarqalish yo'nalishida joylashgan bo'ladi [4].



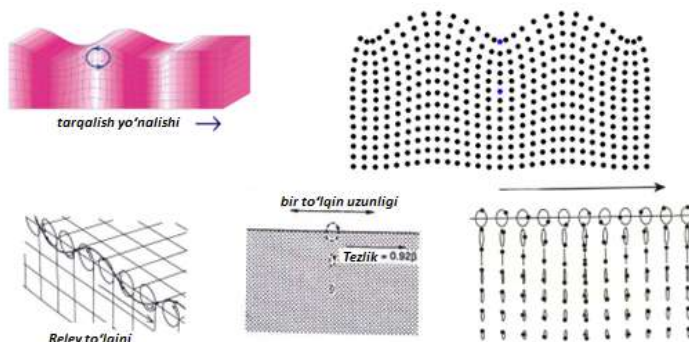
2-rasm

Agar qattiq jismlar uchun Puasson munosabati bajarilsa (ya'ni, Puasson koeffitsienti $\nu=0.25$), Reyli to'lqinlari nazariyasi Reyli to'lqinlari tezligi (VLR) S-to'lqinlar tezligi β ning 0.9194 qismiga teng bo'lishini ko'rsatadi. Yer sharoitida bu hol taxminan shunday:



3-rasm

Zarrachalarning siljishi faqat muhit sirtida sodir bo'lmaydi. Reyli to'lqini o'tishi natijasida erkin sirt ostidagi zarrachalar ham ta'sirlanadi; bir jinsli yarim fazoda zarrachalarning siljish amplitudasi chuqurlik ortishi bilan eksponensial ravishda kamayadi [3]. Sirt to'lqini kirish chuqurligi odatda amplitudasi sirt qiymatining e-1 qismini tashkil qiladigan chuqurlik sifatida olinadi. To'lqin uzunligi λ bo'lgan Reyli to'lqinlari uchun xos kirish chuqurligi taxminan 0.4λ ga teng.



4-rasm

Yarim cheksizning erkin yuzasida kuchlanish komponentlarini boshqaradigan chegara shartlari elastik yarim bo'shliq SH to'lqinlarining sirt bo'ylab tarqalishini taqiqlaydi [5].

Biroq, elastiklik nazariyasi va seysmologiyaga o'z hissasini qo'shgan Britaniyalik matematik 1911-yilda Augustus Edward Hough Love shuni ko'rsatdiki, agar erkin sirt va cheksiz yarim faza o'rtasida gorizontall qatlam joylashgan bo'lsa, qatlam ichidagi SH-to'lqinlar qatlamning yuqori va pastki chegaralaridan superkritik burchaklarda aks etib, konstruktiv interferensiya hosil qilishi mumkin va natijada zarrachalarning gorizontall harakati bilan sirt to'lqini yuzaga keladi. Shu bilan matematik Love to'lqinini nazariy jihatdan kashf qilgan. Love to'lqinlari elastik qatlamlarda, ayniqsa, yer po'stining ustki qismida tarqaladigan sirt to'lqinlaridir. Ular asosan gorizontall siljish xarakteriga ega bo'lib, zilzilalar vaqtida katta zarar yetkazishi mumkin [5].

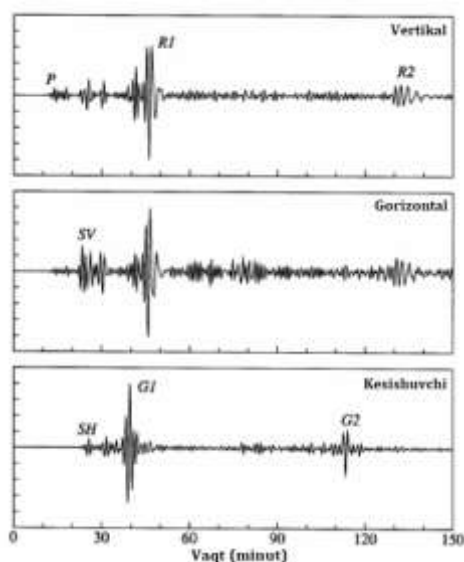
S-to'lqinlarning tezligi β_1 yaqin sirt qatlamida ostidagi yarim fazadagi tezlikdan β_2 kichik bo'lishi kerak. Love to'lqinlarining tezligi (VLQ) ushbu ikki chegaraviy qiymatlar orasida yotadi: $\beta_1 < VLQ < \beta_2$. Nazariyaga ko'ra, juda qisqa to'lqin uzunligiga ega Love to'lqinlari yuqori qatlamning sekinroq tezligi β_1 ga yaqin tezlikda tarqaladi, uzun to'lqin uzunliklari esa quyi muhitning tezroq tezligi β_2 ga yaqin tezlikda tarqaladi. Tezlikning to'lqin uzunligiga bog'liqligi dispersiya deb ataladi.

Love to'lqinlari har doim dispersivdir, chunki ular faqat tezlik qatlami mavjud bo'lgan muhitda tarqala oladi. Love va Reyli to'lqinlari Yer sharida katta doira yo'llari bo'ylab tarqaladi. Kuchli zilzilalardan kelib chiqqan sirt to'lqinlari Yer atrofida bir necha marta aylanishi mumkin. Ular global sirt to'lqinlari deb ataladi [6].

Natijalar.

Epitsentral masofa D° bo'lgan seysmik stansiyaga birinchi yetib keladigan sirt to'lqinlar guruhi qisqaroq katta doira yo'li bo'ylab harakatlangan bo'ladi, keyinchalik yetib keladigan to'lqinlar esa $360^\circ - D^\circ$ asosiy yoy yo'li bo'ylab harakatlangan bo'ladi.

Ushbu yetib keluvchi guruhlar mos ravishda Reyli to'lqinlari uchun R1, R2, R3, R4 va hokazo. Love to'lqinlari uchun esa G1, G2, G3, G4 va hokazo deb ataladi. R3 (yoki G3) $360^\circ + D^\circ$ yo'l bo'ylab, R4 esa $720^\circ - D^\circ$ yo'l bo'ylab harakatlangan bo'ladi.



5-rasm

5-rasmda P, SV, SH, R1, R2, G1 va G2 to'lqinlarining uzoq muddatli yozuvlari misol tariqasida keltirilgan. Ushbu yozuvlar vertikal (Z) va ikki aylangan gorizontall komponentlarda (radial R va kesishuvchi T) ko'rsatilgan. Kutilganidek, P-to'lqinlar faqat Z va R komponentlarida paydo bo'ladi, S-to'lqinlar esa SV va SH energiyasiga ega. Love to'lqinlar

guruhlari G1 va G2 T-komponentida eng kuchli bo'ladi va R1 dan oldin yetib keladi, R2 esa faqat R va Z komponentlarida ko'rinadi.

Xulosa.

Ushbu maqolada sirt to'lqinlarining fizik xususiyatlari, ularning tarqalish shartlari va seysmologiyadagi ahamiyati batafsil tahlil qilindi. Reley va Love to'lqinlari yer yuzasi bo'ylab harakatlanib, zilzilalar natijasida eng katta ta'sir ko'rsatadigan to'lqinlar hisoblanadi. Reley to'lqinlari zarrachalarning retrograd ellips bo'ylab tebranishi bilan tavsiflanadi, Love to'lqinlari esa faqat gorizontaal tebranishlar hosil qiladi. Ushbu to'lqinlarning tezligi, dispersiv xususiyatlari va ularning global tarqalishi seysmik tadqiqotlar uchun muhim ahamiyatga ega. Zilzilalar vaqtida kuzatiladigan sirt to'lqinlari yer po'stining tuzilishini aniqlash va seysmik xavflarni baholashda muhim rol o'ynaydi.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Lay, T., & Wallace, T. C. (1995). Modern Global Seismology. Academic Press
2. Shearer, P. M. (2019). Introduction to Seismology. Cambridge University
3. Aki, K., & Richards, P. G. (2002). Quantitative Seismology. University Science Books
4. Rayleigh, L. (1885). On Waves Propagated along the Plane Surface of an Elastic Solid. Proceedings of the London Mathematical Society, 17(1), 4-11
5. Love, A. E. H. (1911). Some Problems of Geodynamics. Cambridge University Press
6. Stein, S., & Wysession, M. (2003). An Introduction to Seismology, Earthquakes, and Earth Structure. Blackwell Publishing

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 5 (3)-2025

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130345-
sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com